

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Оптимизация систем кондиционирования

Код модуля
1143651

Модуль
Энергоэффективные системы обеспечения
микроклимата зданий

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Комаров Евгений Александрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	теплогазоснабжения и вентиляции

Согласовано:

Управление образовательных программ

.. Плеханова Е.А.

Авторы:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Оптимизация систем кондиционирования**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Расчетно-графическая работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Оптимизация систем кондиционирования

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-3 -Способен организовать проектные работы и разрабатывать проектные решения для систем теплогазоснабжения и вентиляции	З-15 - Объяснять термодинамику процессов, происходящих в кондиционируемых объекта З-16 - Знать требования нормативных документов, регламентирующих микроклимат помещений З-17 - Знать основные методы обеспечения комфортного микроклимата и способы оптимального управления им П-15 - Выполнять инженерные расчеты рабочих элементов и систем кондиционирования в целом П-16 - Уметь выполнять технологические расчеты и осуществлять подготовку проектной и рабочей	Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа № 1 Расчетно-графическая работа № 2

	<p>документации, в т.ч с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов</p> <p>У-14 - Формулировать задачи и составлять техническое задание на проектирование</p> <p>У-15 - Анализировать результаты предварительных расчетов и делать обоснованный выбор оптимального варианта</p>	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	2,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.40		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Расчетно-графическая работа №1</i>	2,14	50
<i>Расчетно-графическая работа №2</i>	2,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная оценка в баллах

	учебная неделя	
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.

Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Построение в I-d диаграмме влажного воздуха климатической кривой.
 2. Построение в I-d диаграмме влажного воздуха области возможных состояний наружного воздуха для г. Екатеринбурга.
 3. Анализ влияния переменных составляющих теплового балансов кондиционируемых помещений на холодопроизводительность СКВ.
 4. Оценка эффективности использования энергии в чиллерах мультизональных СКВ типа VRF с рекуперацией.
 5. Расчет тепловлаговывделений в плавательных бассейнах. Построение процессов обработки воздуха в I-d диаграмме для теплого и холодного периодов года. Оценка затрат энергии на работу вентиляции.
 6. Составление теплового баланса закрытой ледовой арены. Построение процессов обработки воздуха в I-d диаграмме для СКВ с адсорбционным осушителем.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Теоритический вопрос по лекционным материалам.

Примерные задания

1. Назначение и область применения систем технологического кондиционирования воздуха.
2. Назначение и область применения систем комфортного кондиционирования воздуха.
3. Дать определение температуре «точки росы»
4. Основные источники холода для СКВ.
5. Холодоносители, используемые в СКВ.
6. В чем заключается особенность холодильных машин-чиллеров, работающих в режиме «free cooling»?
7. В чем заключается особенность холодильных машин-чиллеров, оборудованных функцией частичной или полной рекуперации?
8. Устройство и принцип действия фэнкойла канального типа
9. Устройство и принцип действия эжекционного доводчика.
10. Какие составляющие теплового баланса помещения учитываются при подборе фэнкойла?
11. Построить в I-d диаграмме процесс увлажнения воздуха водяным паром.
12. Построить в I-d диаграмме процесс осушения воздуха с помощью адсорбента.

13. Сущность качественного регулирования работы СКВ.
14. Сущность регулирования работы СКВ по методу «Оптимальных режимов».
15. Сущность регулирования работы СКВ по «температуре точки росы».

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Расчетно-графическая работа № 1

Примерный перечень тем

1. Оценка влияния переменных составляющих теплового баланса помещений на холодопроизводительность СКВ.

Примерные задания

Исходные данные.

Архитектурно-строительная и технологическая характеристика объекта.

Климатологические данные.

В результате получить:

- составить тепловой баланс кондиционируемых помещений для каждого часа расчетных суток;
- подобрать вентиляторные доводчики-фэнкойлы и определить холодопроизводительность чиллера.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Расчетно-графическая работа № 2

Примерный перечень тем

1. Вентиляция закрытого плавательного бассейна. Оценка целесообразности применения осушителей конденсационного типа.

Примерные задания

Исходные данные.

Климатологические данные.

Размеры бассейна.

Температура воды и параметры внутреннего воздуха.

Число занимающихся.

В результате получить: значение энергозатрат на работу обычной приточно-вытяжной вентиляции и вентиляции с применением конденсационного осушителя с рекуперацией.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Системы комфортного и технологического кондиционирования. Назначение, область применения.
 2. Источники холода для систем кондиционирования воздуха. Холодильные агенты и холодоносители.
 3. Устройство и принцип действия парокомпрессионной холодильной машины. Основные температуры, определяющие режим её работы.
 4. Основное оборудование парокомпрессионных холодильных установок. Разновидности чиллеров.
 5. Холодопроизводительность холодильной установки. Факторы, влияющие на холодопроизводительность парокомпрессионной машины.
 6. Схемы холодоснабжения СКВ: 1. Одноконтурные, 2. Двухконтурные, 3. На базе чиллера с водяным конденсатором, 4. С функцией «free cooling», 5. С воздухоохладителем непосредственного испарения.
 7. Центральные многозональные СКВ. Область применения. Устройство и принцип действия зональной системы с регулированием путем изменения расхода воздуха.
 8. Центральные водовоздушные системы кондиционирования. Устройство и принцип действия эжекционного кондиционера-доводчика, фэнкойла и охлаждающих балок. Способы регулирования температуры внутреннего воздуха.
 9. Обработка воздуха сорбентами. Абсорбенты и адсорбенты. Их реактивация.
 10. Устройство и принцип действия осушителей с вращающимся слоем адсорбента и осушителей конденсационного типа.
 11. Устройство, принцип действия и основные разновидности сплит-, мультизональных систем кондиционирования.
 12. Кондиционирование воздуха в спортивных сооружениях: плавательных бассейнах и закрытых ледовых аренах
 13. Сущность основных способов регулирования работы СКВ: качественного, количественного, по «температуре точки росы», по методу оптимальных режимов.
 14. Утилизация теплоты вытяжного вентиляционного воздуха в регенеративных и рекуперативных теплообменных аппаратах.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.